

ESTUDO HIDROLÓGICO - I-PAI WU (2 km² até 200 Km²)

MUNICÍPIO	LUCÉLIA					
Local da Obra	ESTRADA MUNICIPAL LCL - 342 SOBRE O CÓRREGO DO BURRINHO NO MUNICÍPIO DE LUCÉLIA/SP;					
Coordenada (Graus)	Latitude			Longitude		
	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS
	21	38	59,8	51	2	2,5

1.1 - DECLIVIDADE DO TALVEGUE

1.11 - ÁREA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO/DRENAGEM

10,1	[Km²]
1.010	[Ha]

1.12 - COMPRIMENTO DO TALVEGUE [L]

3,540	[Km]
3.540,00	[M]

1.13 - CÁLCULO DECLIVIDADE EQUIVALENTE DO TALVEGUE

PONTO DO TALVEGUE	COTA H [m]	DISTÂNCIA DE - M -	DESNÍVEL NO TRECHO " ΔH " [M]	EXTENSÃO NO TRECHO " L _n " [Km]	DECLIVIDADE NO TRECHO " J _n " [m/Km]
DIVISOR " M "	365	0,00	0	0	0
CURVA DE NÍVEL	360	0,27	5,0	0,27	18,52
CURVA DE NÍVEL	355	0,69	5,0	0,42	11,90
CURVA DE NÍVEL	350	1,16	5,0	0,47	10,64
CURVA DE NÍVEL	345	1,36	5,0	0,20	25,00
CURVA DE NÍVEL	340	1,87	5,0	0,51	9,80
CURVA DE NÍVEL	335	2,09	5,0	0,22	22,73
CURVA DE NÍVEL	330	2,82	5,0	0,73	6,85
SEÇÃO " S "	325	3,540	5,0	0,72	6,94
Σ L				3,540	

PONTO DO TALVEGUE	COTA H [m]		DESNÍVEL NO TRECHO	L _n	√j _n	(L _n)/(√j _n)
DIVISOR " M "	365	0,00	0	0	0	0
CURVA DE NÍVEL	360	0,27	5,0	0,27	4,3033	0,0627
CURVA DE NÍVEL	355	0,69	5,0	0,42	3,4503	0,1217
CURVA DE NÍVEL	350	1,16	5,0	0,47	3,2616	0,1441
[	350	1,16	0,0	0,00	5,0000	0,0000
CURVA DE NÍVEL	340	1,87	10,0	0,71	3,1311	0,2268
CURVA DE NÍVEL	335	2,09	5,0	0,22	4,7673	0,0461
CURVA DE NÍVEL	330	2,82	5,0	0,73	2,6171	0,2789
SEÇÃO " S "	325	3,54	5,0	0,72	2,6352	0,2732

$$i_{\text{equi.}} = \frac{L}{\sum (L_n / \sqrt{j_n})} = \frac{3,5400}{1,153626} = 1,15363$$

$$i_{\text{equi.}} = \frac{L}{\sum (L_n / \sqrt{j_n})} = \frac{9,4162}{1} = 9,4162 \text{ m / Km}$$



	0,00942	m / m
--	----------------	-------

declividade no trecho da ponte				
cota final	cota anterior	distancia entre cotas	declividade no local	
325	330	0,72	0,006944444	m/m

COEFICIENTES PARA CÁLCULO DA EQUAÇÃO DE CHUVA

COORDENADA
PONTE GRAUS
DECIMAIS

21,64994444

$i_{t,TR}$

=

$$A (t + B)^C + D (t + E)^F \cdot [G + H \cdot \ln \ln [TR / (TR - 1)]]$$

CÓDIGO DA LOCALIDADE	A	B	C	D	E	F	G	H	Latitude(S)	Longitude (W)
1 ANDRADINA	34,5743	20	0,8809	2,6906	10	0,6683	0,4766	0,8977	20°54'37"	51°22'35"
2 ARARAQUARA (10 ≤ t ≤ 105)	32,4618	15	0,8684	2,1429	15	0,582	0,4772	0,9010	21°53'17"	48°09'06"
3 ARARAQUARA (105 ≤ t ≤ 1440)	32,4618	15	0,8684	18,4683	15	0,9984	0,4772	0,9010	21°53'17"	48°09'06"
4 BAURU	35,4487	20	0,8894	5,9664	20	0,7749	0,4772	0,9010	22°19'	49°02'
5 BOTUCATU	30,6853	20	0,8563	3,9660	10	0,7566	0,4754	0,8917	22°57'	48°26'
6 BRAGANÇA	33,7895	30	0,8832	5,4415	10	0,8442	0,4885	0,9635	Localizar	
7 CACHOEIRA PAULISTA	57,1456	30	0,9495	22,7285	30	0,9986	0,4716	0,8716	22°40'	45°01'
8 CAMPOS DO JORDÃO	13,72	10	0,7425	4,3	10	0,7616	0,49	0,91	22°42'	45°29'
9 CUBATÃO	20,80942	20	0,72151	5,53684	30	0,66214	0,4938	0,9414	23°52'	46°23'
10 ELDORADO	38,4622	30	0,8939	19,0899	30	0,9296	0,4688	0,8573	24°31'	48°06'
11 GARÇA	44,55	30	0,8988	2,92	10	0,6051	0,49	0,92	22°19'	49°46'
12 IACRI	33,3984	20	0,8486	2,2482	5	0,6276	0,5009	1,0334	Localizar	
13 IGUAPE (10 ≤ t ≤ 120)	129,8902	77	0,9373	1,7487	77	0,2852	0,4801	0,9171	24°42'	47°40'
14 IGUAPE (120 ≤ t ≤ 1440)	129,8902	77	0,9373	31,7694	77	0,8328	0,4801	0,9171	24°42'	47°40'
15 ITARARÉ	20,0196	10	0,7961	11,4493	10	0,9224	0,4778	0,9046	24°07'	49°20'
16 ITU	52,9364	30	0,9526	8,0659	25	0,8537	0,4793	0,9126	23°20'	47°20'
17 LEME	46,97	30	0,9206	5,55	10	0,7504	0,4900	0,93	22°09'38"	47°15'32"
18 LINS	54,87	30	0,9201	8,38	30	0,7928	0,49	0,91	21°42'15"	49°41'22"
19 MARTINÓPOLIS	41,59	30	0,8906	25,9	50	1,002	0,48	0,89	22°15'	51°10'
20 PIRACICABA	44,52	30	0,8972	17,23	40	0,9506	0,4900	0,91	22°43'03"	47°39'07"
21 PIRAJU	37,3614	30	0,8660	10,0167	60	0,8427	0,4766	0,8977	23°13'	49°14'
22 SALTO GRANDE	24,4615	20	0,8479	5,1394	10	0,8016	0,4713	0,8699	22°54'	50°00'
23 SÃO JOSÉ DO RIO PARDO	24,1997	20	0,8367	3,9564	10	0,7504	0,4681	0,8540	21°36'	46°54'
24 SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	47,24	30	0,9146	45,64	50	1,1246	0,48	0,88	20° 48'28"	49°23'27"
25 SÃO PAULO	32,77	20	0,878	16,1	30	0,9306	0,4692	0,8474	23°39'	46°38'
26 SERRANA	27,11	20	0,8399	6,93	10	0,7962	0,49	0,92	21°13'	47°36'
27 TAPIRÁI	27,4379	20	0,8447	4,3767	15	0,7369	0,4744	0,8863	23°58'	47°30'
28 TATUI	19,7523	20	0,7872	5,5111	20	0,7609	0,4766	0,8977	23°23'01"	48°01'40"
29 TAUBATÉ	54,5294	30	0,9637	11,0319	20	0,9116	0,474	0,8839	23°02'	45°34'
30 TEODORO SAMPAIO	47,2091	30	0,9150	7,0141	20	0,8321	0,4786	0,9085	22°37'	52°10'
31 UBATUBA	28,4495	40	0,7564	17,2878	70	0,8236	0,4700	0,8637	23°26'	45°04'
32 VOTUPORANGA	80,48	40	0,9946	55,9	80	1,1041	0,48	0,87	20°26'23"	49°58'49"
33 PIACATU	40,37	30	0,8831	14,76	30	0,8936	0,4900	0,92	21°36'	50°36'
34 LORENA	73,09	35	0,9999	80,75	40	1,2469	0,49	0,91	22°51'	45°04'
35 NATIVIDADE DA SERRA	23,04	35	0,7332	17,81	70	0,8091	0,4900	0,94	23°34'14"	45°27'28"
36 CARAGUATATUBA	39,04	40	0,8515	21,24	90	0,8833	0,48	0,9	23°38'	45°26'
37 BERTIOGA	19,82	30	0,6656	11,13	50	0,7505	0,4900	0,93	23°46'	46°07'
38 ITANHAÉM	26,32	30	0,7537	7,65	30	0,6739	0,49	0,89	24°10'58"S	46°47'43"
39 RIFAINA	24,44	35	0,8077	3,66	10	0,6856	0,1500	0,93	20°04'46"	47°25'33"
40 GUARÁ	41,42	40	0,8751	33,074	50	0,9891	0,49	0,95	20°25'	47°49'
41 PRADÓPOLIS	17,2	25	0,6448	14,13	60	0,7846	0,4900	0,93	21°21'48"	48°03'51"
42 MOGI GUAÇU	49,74	30	0,9458	27,56	35	0,1023	0,4923	0,9357	22°17'	47°09'



43	COLÔMBIA	37,15	30	0,8741	8,54	30	0,8348	0,4900	0,91	20°14'21"	48°39'09"
44	ITAJU	28,15	20	0,8405	25,46	40	1,0216	0,49	0,921	21°59'	48°48'
45	BURI	22,26	20	0,825	5,34	5	0,7891	0,4900	0,91	23°48'	48°35'
46	GUARANI D'OESTE	33,28	25	0,86274	7,3	25	0,773	0,5	0,93	19°52'48"	50°25'14"
47	REGINÓPOLIS	27,55	25	0,8493	6,92	10	0,8179	0,4876	0,9171	21°53'	49°14'
48	LUTÉCIA	41,64	30	0,8906	37,99	50	1,035	0,48	0,89	22°20'17"	50°23'24"
49	UBIRAJARA	21,91	20	0,814	41,84	30	1,1041	0,4500	0,93	22°32'	49°39'
50	AURIFLAMA	20,725	20	0,8052	13,70805	20	0,89147	0,4804	0,8896	20°41'	50°33'
51	BARBOSA	46,32	30	0,9176	56,33	60	1,0882	0,4800	0,9	21°16'03"	49°56'32"
52	EMILIANÓPOLIS	43,12	30	0,8992	44,23	40	1,0938	0,49	0,91	21°49'59"	51°28'47"
53	MARABÁ PAULISTA	44,08	30	0,9166	73,55	50	1,1601	0,4900	0,91	22°06'	51°58'
54	BATATAIS	98,8298	40	1,0328	17,1105	30	0,9432	0,4898	0,9257	20°53'	47°37'
55	CAÇAPAVA	43,3719	20	0,94535	31,8078	50	1,07604	0,4923	0,9357	23°08'	45°45'
56	CACHOEIRA PAULISTA	57,1456	30	0,9495	22,7285	30	0,9986	0,4716	0,8716	22°40'	45°01'
57	COTIA	29,48	20	0,8689	12,45	10	0,9166	0,4831	0,9001	23°39'	46°57'
58	ELIAS FAUSTO	31,07023	20	0,87714	4,23548	10	0,72002	0,491	0,9305	23°02'	47°22'
59	FRANCO DA ROCHA	29,91	20	0,962	21,61	30	1,04383	0,4886	0,921	23°20'	46°41'
60	GUARUJÁ	32	30	0,81619	9,53659	20	0,81602	0,483141	0,900056	23°56'	46°17'
61	ITAJOBI	30,936	20	0,8545	4,7016	20	0,7451	0,4910	0,9305	21°18'40"	49°03'26"
62	MOGI DAS CRUZES	31,62	20	0,8673	5,686	10	0,8071	0,4847	0,9062	23°35'	46°14'
63	PANORAMA	104,53874	40	1,06846	4,10828	40	0,76719	0,4910	0,930502	21°21'10"	51°51'27"
64	QUELUZ	46,25011	20	0,91478	12,03699	10	0,89408	0,49233	0,9357	22°32'	44°46'
65	SALESÓPOLIS	25,95	20	0,8494	25,098	40	1,0272	0,4839	0,903	23°34'	45°58'
66	SANTA ISABEL	69,51287	30	1,00347	14,33515	20	0,97968	0,48392	0,9030	23°20'	46°14'
67	SANTOS	104,53874	40	1,06846	4,10828	40	0,76719	0,4910	0,930502	23°56'	46°20'
68	SÃO BERNARDO DO CAMPO	27,27	20	0,8521	19,021	20	0,9792	0,4759	0,8724	23°40'	46°34'
69	SÃO CAETANO DO SUL	31,42	20	0,8627	9,682	10	0,88066	0,4831	0,9001	23°37'	46°33'
70	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	31,3034	20	0,8662	3,7081	10	0,7598	0,4801	0,9171	22°55'	45°58'
71	SÃO LUIZ DO PARAITINGA	23,2669	20	0,8263	4,109	10	0,6592	0,4856	0,9096	23°15'	45°12'
72	SÃO MIGUEL ARCANJO	47,47895	20	0,92453	32,66818	20	1,03954	0,48392	0,9030	24°00'	47°57'
73	SÃO SIMÃO (10≤ t ≤ 60)	33,54	20	0,903	1,27	10	0,461	0,4790	0,883	21°29'	47°33'
74	SÃO SIMÃO (60≤ t ≤ 1440)	26,26	20	0,85	5,73	10	0,781	0,479	0,8830	21°29'	47°33'
75	GUARULHOS	FÓRMULA ESPECÍFICA								23°26'	46°29'
76	CAMPINAS	FÓRMULA ESPECÍFICA								22°53'	47°04'
77	LIMEIRA	FÓRMULA ESPECÍFICA								22°28'	47°24'
78	MOCOCA	FÓRMULA ESPECÍFICA								21°28'	47°01'
79	SALTO DE PIRAPORA (10≤ t ≤ 168)	FÓRMULA ESPECÍFICA								23°39'	47°34'
80	SALTO DE PIRAPORA (168≤ t ≤ 606)	FÓRMULA ESPECÍFICA								23°39'	47°34'
81	SALTO DE PIRAPORA (606≤ t ≤ 1440)	FÓRMULA ESPECÍFICA								23°39'	47°34'
82	SANTOS (10≤ t ≤ 60)	FÓRMULA ESPECÍFICA								23°56'	46°20'
83	SANTOS (60≤ t ≤ 1440)	FÓRMULA ESPECÍFICA								23°56'	46°20'
84	SÃO CARLOS	FÓRMULA ESPECÍFICA								22°01'	47°54'

LUCÉLIA					
ESTRADA MUNICIPAL LCL - 342 SOBRE O CÓRREGO DO BURRINHO NO MUNICÍPIO DE LUCÉLIA/SP;					
Latitude			Longitude		
Graus	Min	Seg	Graus	Min	Seg
21	38	59,8	51	2	2,5

1.4 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$T_c = \frac{57}{3,54} \left(\frac{L^2}{i_{EQ}} \right)^{0,385}$$

$T_c = 63,6304$ minutos

$T_c = 1,0605$ horas

1.5 - INTENSIDADE DE CHUVA CRÍTICA " i_{t,TR} "

INFORME CÓDIGO DA LOCALIDADE

33	EQUAÇÃO P/	PIACATU
----	------------	---------

45,11 Km de Distância

$$i_{t,TR} = \frac{A}{(t + B)^C} + \frac{D}{(t + E)^F} \cdot [G + H \cdot \ln \ln (TR / (TR - 1))]$$

$$i_{t,TR} = \frac{40,3700}{(63,6304 + 30)^{0,8831}} + \frac{14,76}{(63,6304 + 30)^{0,8936}} \cdot [-0,49 - 0,92 \cdot \ln (100 / 100 - 1)]$$

$i_{t,TR} = 1,6892$ [Mm / min.]

$i_{t,TR} = 101,3515$ Mm / h.

OBRA	SEÇÃO GEOMÉTRICA		TR (anos)	
			Área Urbana	Área Rural
Canalização	A céu aberto	Trapezoidal	50	(a)
		Retangular	100	
	Contorno fechado		100	
Travessias: pontes, bueiros e estruturas afins	Qualquer		100	100 (b)
Borda livre (f)				
Canais a céu aberto: $f \geq 10\%$ da lâmina líquida de cheia (H_{TR}), com $f \geq 0,4$ m				
Canais em contorno fechado: $f \geq 0,2 H_{TR}$.				

1.6 - FATOR DE FORMA - F

$$F = \frac{L}{2} \cdot \left(\sqrt{A_{AREA\ BACIA}} / \Pi \right)$$

$F =$ $\frac{L}{2} \cdot \left(A_{AREA\ BACIA} / \Pi \right)^{\frac{1}{2}}$

$$F = \frac{3,54}{2} \cdot \left(\sqrt{10,1} / 3,14 \right)$$

$$F = 0,987$$



1.7 - COEFICIENTES

1.71 - COEFICIENTE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CHUVA - K

Através do ábaco obtém-se o coeficiente, sendo comumente usado o valor de K= 0,995

$K_{ADOTADO} =$ 0,980

1.74 - COEFICIENTE - C₂

$C_{2ADOTADO} =$ 0,28

1.75 - COEFICIENTE FORMA DA BACIA - C₁

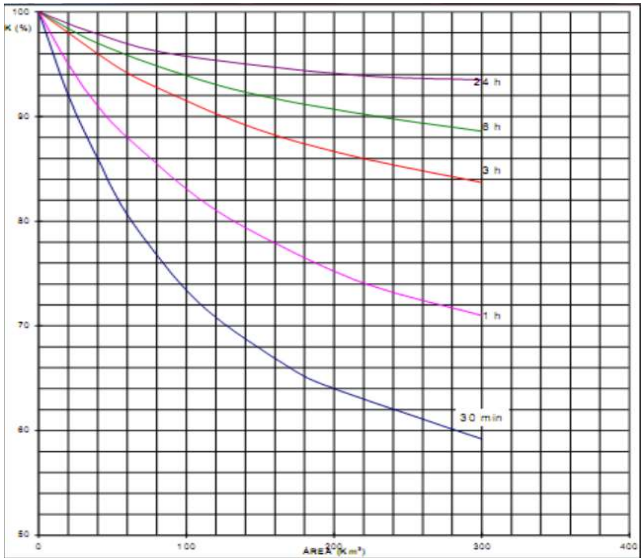
$C_1 = T_p / T_c = 4 / 2 + F_{FATOR DE FORMA}$

$C_1 =$ 1,33918

1.76 - COEFICIENTE ESCOAMENTO SUPERFICIAL - C

$C = \frac{2}{1+F} * \frac{C_2}{C_1}$

$C =$ 0,21046



USO DO SOLO OU GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES DE C	
	MÍNIMOS	MÁXIMOS
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos etc.	0,20	0,35

1.8 - VOLUME TOTAL DO HIDROGRAMA

$V = (0,278 * C_2 * i_p * T_R "mm/h" * T_C "HORAS" * 3600 * A_{ÁREA BACIA}^{0,9} * K) * 1,5$

$V = (0,278 * 0,28 * 101,3515 * 1,0605 * 3600 * 10,1^{0,9} * 0,980) * 1,5$

$V = (0,278 * 0,28 * 101,3515 * 1,0605 * 3600 * 8,014736274 * 0,980) * 1,5$

$V =$ 354858,9639

m³

1.9 - VAZÃO

1.91 - VAZÃO DE CHEIA, Q

$Q = 0,278 * C * i_p * T_R "mm/h" * A_{ÁREA BACIA}^{0,9} * K$

$Q = 0,278 * 0,21046 * 101,3515 * 10,1^{0,9} * 0,980$

$Q = 0,278 * 0,21046 * 101,3515 * 8,014736 * 0,980$

$Q =$ 46,57601 m³ / seg.

1.92 - VAZÃO DE PROJETO, Q_p

$Q_p = Q_b + Q$

$Q_b = 10\% \text{ de } Q_{VAZÃO DE CHEIA}$

$Q_p =$ 4,657601 + 46,57601377

$Q_p =$ 51,23362 m³ / seg. VALOR ADOTADO



MUNICÍPIO	LUCÉLIA					
Local da Obra	ESTRADA MUNICIPAL LCL - 342 SOBRE O CÓRREGO DO BURRINHO NO					
Coordenada (Graus)	Latitude			Longitude		
	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS
	21	38	59,8	51	2	2,5

2 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

3 - DIMENSÕES DO LOCAL MEDIDOS NA VISTORIA INICIAL

ALTURA DA PONTE GREIDE AO LEITO = 4

COMPRIMENTO DA PONTE = 9

$h_{\text{ALTURA}} = 4,000$ metros **VALOR ADOTADO**

ALTURA CRÍTICA 1,93

$b_{\text{BASE}} = 8,00$ metros **VALOR ADOTADO**

vazão da bacia	vazão da seção ponte	velocidade ponte	vazão da travessia	velocidade travessia
51,23	129,58	4,05	235,17	7,35

2.2 - PARÂMETRO PARA VERIFICAÇÃO DA ALTURA DA SEÇÃO

ALTURA CRÍTICA, H_c

$$H_c = \left(\left(Q_p / \text{LARGURA}_{\text{SEÇÃO}} \right)^2 / \text{GRAVIDADE} \right)^{1/3}$$

$$H_c = \left(\left(51,2336 / 8,000 \right)^2 / 9,807 \right)^{1/3}$$

$$H_c = 1,611131829 + 0,32222637 \text{ Free Board, 20\% do } H_c \text{ sendo } >$$

$$H_c = 1,933358195 \text{ 0,4 m.}$$

2.3 - DECLIVIDADE MÉDIA DA SEÇÃO EM ESTUDO

$$i = \Delta h / L \text{ entre as cotas da ponte em quest\~ao}$$

$$i =$$

$$i = 0,0069 \text{ m/m}$$

2.4 - COEFICIENTE DE RUGOSIDADE EQUIVALENTE DA SEÇÃO

REVESTIMENTO	n
Terra	0,035
Rachão	0,035
Gabião	0,028
Pedra argamassada	0,025
Aço corrugado	0,024
Concreto*	0,018

Valores sugeridos pelo DAEE.

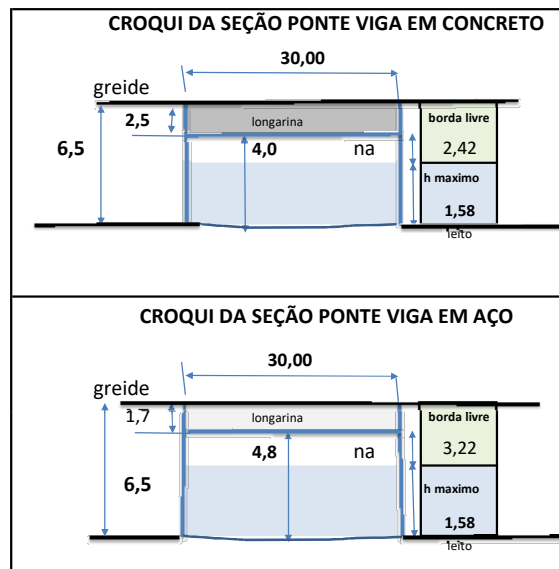
* Para canais revestidos de concreto bem acabado, de traçado retilíneo, com águas limpas, pode-se admitir $n=0,013$. Caso a canalização apresente singularidades, onde houver a possibilidade de retenção e/ou de deposição de sedimentos, deve-se adotar $n=0,018$ ou estimar a rugosidade equivalente (n_{eq}) pela expressão (10).

$$n_{eq} = \frac{P_a \cdot n_a + P_b \cdot n_b + \dots + P_n \cdot n_n}{P}$$

$$\begin{aligned} n_{eq} &= (\text{largura.terra}) * n_{terra} + (\text{altura concreto} * 2) * n_{concreto} + (\text{largura-SEÇÃO} + h_{\text{ALTURA}} * / p \\ n_{eq} &= 8,00 * 0,035 + 4,000 * 0,028 + 0 * 0,018 / 12 \\ n_{eq} &= 0,28 + 0,112 + 0 / 12 \\ n_{eq} &= 0,032666667 \text{ PONTE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_{eq} &= (\text{largura.terra}) * n_{concreto} + (\text{altura concreto} * 2) * n_{concreto} + (\text{largura-SEÇÃO} + h_{\text{ALTURA}} * / p \\ n_{eq} &= 8,00 * 0,018 + 4,000 * 0,018 + 0 * 0,018 / 12 \\ n_{eq} &= 0,144 + 0,072 + 0 / 12 \\ n_{eq} &= 0,018 \text{ TRAVESSIA} \end{aligned}$$

$P_a, P_b, \dots, P_n$ - Perímetros molhados referentes aos revestimentos do tipo "a", "b", "... "n"



$N_a, N_b, \dots, N_n$ - Rugosidades referentes aos diferentes revestimentos

$P = P_a + P_b + \dots + P_n$ - Somatório dos perímetros molhados

2.5 - RAO HIDRÁULICO DA SEÇÃO

$$R_H = \frac{b * h}{b + 2 * h}$$

$$R_H = \frac{8,00 * 4,00}{8,00 + 2 * 4,00}$$

$$R_H = 2,0000000$$

REVESTIMENTO	V _{máx} (m/s)
Terra	1,5
Gabião	2,5
Pedra argamassada	3,0
Concreto	4,0

VELOCIDADE ATINGIDA PELO CORREGO EM PONTE				
V =	1	/	$n_{\text{rau.}} * R_H^{2/3} * \sqrt{i}$	
V =	1	/	0,032667 * 2,0000000 ^{2/3} * 0,0069	
V =	30,612	*	1,5874	* 0,0833
V =	4,05			

VELOCIDADE ATINGIDA PELO CÓRREGO EM TRAVESSIA				
V =	1	/	$n_{\text{rau.}} * R_H^{2/3} * \sqrt{i}$	
V =	1	/	0,018 * 2 ^{2/3} * 0,0069	
V =	55,556	*	1,5874	* 0,0833
V =	7,35			

55,55556

2.7 - VAZÃO SUPOSTADA PELA SEÇÃO DETERMINADA

VAZÃO SUPOSTADA POR PONTE									
Q =	1	/	$n_{\text{rau.}} * R_H^{2/3} * \sqrt{i} * A_{\text{molhada}}$						
Q =	1	/	$n_{\text{rau.}} * R_H^{2/3} * \sqrt{i} * (b_{\text{nace}} * h_{\text{altura}})$						
Q =	1	/	0,032667 * 2 ^{2/3} * 0,0069 * (8,000 * 4,000)						
Q =	30,612	*	1,5874	*	0,08333	*	32		
Q =	129,58376								

VAZÃO SUPOSTADA POR TRAVESSIA									
Q =	1	/	$n_{\text{rau.}} * R_H^{2/3} * \sqrt{i} * A_{\text{molhada}}$						
Q =	1	/	$n_{\text{rau.}} * R_H^{2/3} * \sqrt{i} * (b_{\text{nace}} * h_{\text{altura}})$						
Q =	1	/	0,018 * 2 ^{2/3} * 0,0069 * (8,000 * 4,000)						
Q =	55,556	*	1,5874	*	0,08333	*	32		
Q =	235,17053								
Q _p =	51,234								

* Resultado acima deve ser maior que o de Vazão de Projeto

VERIFICAÇÃO DA SEÇÃO EM RELAÇÃO A VAZÃO DA BACIDA DE CONTRIBUIÇÃO	
VAZÃO SUPORTDA POR PONTE	VAZÃO SUPORTDA POR TRAVESSIA
SEÇÃO SUPORTA VAZÃO	SEÇÃO SUPORTA VAZÃO

VERIFICAÇÃO DO NÍVEL MÁXIMO DE AGUA NA SEÇÃO			
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL MÁXIMO DE AGUA PONTE		VERIFICAÇÃO DO NÍVEL MÁXIMO DE AGUATRAVESSIA	
Q	51,23361515	Q	51,23361515
B	8,00	B	8,00
V	4,05	V	7,35
H MÁXIMO	1,58	H MÁXIMO	0,87

AREA DA BACIA

MUNICIPIO	LUCÉLIA					
Local da Obra	TRADA MUNICIPAL LCL - 342 SOBRE O CÓRREGO DO BURRINHO NO MUNICÍPIO DE LUCÉLIA/					
Coordenada (Graus)	Latitude			Longitude		
	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS
	21	38	59,8	51	2	2,5



Wagner Borbolam Ribeiro
Engenheiro Civil
CREA SP 58 703 987 - 88